

明 細 書

支持体並びに半導体基板の処理方法

技術分野

- [0001] 本発明は、支持体並びに半導体基板の処理方法に関する。詳しくは、支持体において半導体基板の載置面と半導体基板との間に所定のガスが流れる空間を形成し、反応ガスがこの空間内に入り込むことを抑制しようとする支持体、並びに半導体基板の処理方法に係るものである。

背景技術

- [0002] 半導体基板上にエピタキシャル層を析出成長させて得られた微小欠陥のない完全結晶表面部を有する基板は、近年、MPUやメモリICにおいて多く用いられている。例えばシリコンエピタキシャル層を析出成長させる方法としては、高温に加熱されたシリコン基板上に、 SiCl_4 等の材料ガスと水素等の基準ガスとを含む反応ガスを供給し、シリコン基板上にシリコン単結晶を堆積させそして成長させるCVD(化学気相成長)法等が挙げられる。
- [0003] エピタキシャル層を析出成長させる装置としては様々なものがあるが、図1に、エピタキシャル層を析出成長させる従来の半導体製造装置の一例である概略断面図を示す。
- [0004] ここで示す半導体製造装置は、反応室101と、反応室101の周辺に配されたハロゲンランプ106と、反応室101内にて半導体ウエハを支持するウエハ支持体102からなる。反応室101は、反応ガス導入口104が形成されたステンレス製の第1の締め具109と、反応ガス排出口105が形成されたステンレス製の第2の締め具110と、第1の締め具及び第2の締め具によって両端を締め付けて固定された石英ガラス板107から構成されている。
- [0005] 上記のように構成された半導体製造装置を用いてエピタキシャル層を析出成長させる場合には、ウエハ支持体上に半導体ウエハ103を載置し、反応ガス導入口104から反応ガス108を導入し、反応ガス排出口105から反応ガス108を排出して反応室101内に反応ガスを流すと共に、ハロゲンランプ106を照射して、半導体ウエハ10

3を加熱する。この反応ガスと熱によってエピタキシャル層を析出成長させる。

- [0006] ところで、エピタキシャル層を析出成長させる工程において、半導体基板を高温に加熱することから、半導体基板中のドーパントが気相中に放出され、放出されたドーパントがエピタキシャル層内に取り込まれる現象、いわゆるオートドーブ現象が起こる。このため形成されたエピタキシャル層内のドーパント濃度分布にバラツキが生じ、これによりエピタキシャル層内の比抵抗率分布が均一化しないという問題があった。

ここで「ドーパント」とは、半導体の性質を制御するために添加される、半導体結晶を構成する元素以外の元素からなる不純物のことであって、GaN、GaAsのようなIII-V族化合物半導体に対しては、p型のドーパントとして、II族元素であるBe、Mg、Zn、Cdがあり、n型ドーパントとしては、VI族元素であるSe、TeやIV族元素であるSiがある。

- [0007] そこで、特開平10-223545号公報及び特開2002-198318号公報に記載の発明では、半導体基板の裏面（エピタキシャル層が形成される面の反対側）から放出されるドーパントが、半導体基板の表面（エピタキシャル層が形成される面）へ回り込まないよう、支持体上面から下面へのガス流れを形成した支持体を用いている。図2に、ガス流れを形成した従来の支持体の概略断面図を示す。

- [0008] 図2に示すウエハ支持体111は、半導体ウエハ114を載せるためのウエハポケット112内の最外周部に貫通孔部113を配置してあり、原料ガス116が半導体ウエハ114の表面側へ供給され、そして加熱することで半導体ウエハ114の表面にエピタキシャル層115を成長させている。ここで、貫通孔部113が配置されていることにより、半導体ウエハ114の表面からの局所的なガス流れが形成され、半導体ウエハ114の裏面から放出されたドーパントが半導体ウエハ114の表面へ回り込むことなく排出される。

- [0009] また、特開2003-273037号公報に記載の発明では、半導体基板の裏面が5体積%以下の水素を含有する駆出ガスにさらされ、水素により強化されるドーパントの拡散を広い範囲で回避させている。

- [0010] 更に、特開2003-197532号公報、特開2003-197533号公報及び特開2003-229370号公報に記載の発明では、支持体に形成された孔部を介し、反応室を流れるガスによって半導体基板から放出されるドーパントを排出して、ドーパントが半導体

基板の表面へ回り込むことを抑制している。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、特開平10-223545号公報及び特開2002-198318号公報に記載の発明のように、支持体上面から下面へのガス流れを形成する方法では、支持体上面を流れる原料ガスが半導体基板の裏面と支持体との間の空間に入り込んで、半導体基板の裏面における不要なエピタキシャル析出成長等を生じさせる可能性がある。

[0012] また、特開2003-273037号公報に記載の発明のように、半導体基板の裏面を、水素含有量の少ないガスにさらす方法では、半導体基板の表面に水素含有量の少ないガスが流動し、半導体基板の表面へのドーパントの回り込みを十分に抑制できない可能性がある。

[0013] 更に、特開2003-197532号公報、特開2003-197533号公報及び特開2003-229370号公報に記載の発明のように、支持体に形成された孔部を介し、反応室を流れるガスによって半導体基板から放出されるドーパントを排出する方法では、半導体基板の表面へのドーパントの回り込みを十分に抑制できない可能性がある。

[0014] 本発明は、以上の点に鑑みて創案されたものであり、半導体基板の表面へのドーパントの回り込みを十分に抑制できると共に、半導体基板の裏面への反応ガスの入り込みを抑制できる、支持体並びに半導体基板の処理方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0015] 上記の目的を達成するために、本発明の支持体は、反応ガスが供給される反応室内で半導体基板を支持する支持体において、前記半導体基板の載置面と前記半導体基板との間に形成されると共に、前記半導体基板の載置面以外の外側面と繋がった所定空間内に所定のガスが流れるように構成されている。

[0016] ここで、支持体に、載置される半導体基板との間に、半導体基板が載置される側以外の支持体の外側面と繋がった、所定のガスが流れる空間を形成することによって、半導体基板から気相中に放出されたドーパント、半導体基板から気相中に放出され

たガス状汚染物質及び支持体に付着した微小な汚染物質を、所定のガスと共に半導体基板が載置される側以外の支持体の外側面から効果的に排出でき、また、所定のガスが流れることによって、支持体の外側を流れる反応ガスが、半導体基板の載置面と半導体基板との間に形成された空間内に入り込むことを抑制できる。

また、所定のガスが流れる支持体の空間が、半導体基板の載置面以外の支持体の外側面と繋がっていることで、単に載置された半導体基板の裏面をガスにさらす場合よりも効率的に半導体基板の表面へのドーパントの回り込みを抑制できる。なお、ここでいう「所定のガス」とは、半導体基板に接しても半導体基板と反応せずに、半導体基板に悪影響を及ぼさないガス(例えば、エピタキシャル装置の場合では、エピタキシャル層を半導体基板に析出させないガス)を指す。

[0017] また、本発明の半導体基板の処理方法は、反応室内に設けられた支持体に半導体基板を載置し、前記反応室内に反応ガスを供給して前記半導体基板に薄膜を形成する半導体基板の処理方法において、前記支持体における前記半導体基板の載置面と前記半導体基板との間に形成されると共に、半導体基板の載置面以外の外側面と繋がった所定空間内に所定のガスを流しながら前記半導体基板に薄膜を形成する。

[0018] ここで、支持体の空間内に所定のガスを供給することによって、半導体基板から気相中に放出されたドーパント、半導体基板から気相中に放出されたガス状汚染物質及び支持体に付着した微小な汚染物質を、所定のガスと共に半導体基板の載置面以外の支持体の外側面へ効果的に排出でき、また、所定のガスが流れることによって、支持体の外側を流れる反応ガスが、半導体基板の載置面と半導体基板との間に形成された空間内に入り込むことを抑制できる。

また、所定のガスを供給する空間が、半導体基板の載置面以外の支持体の外側面と繋がっていることで、単に載置された半導体基板の裏面にガスを供給する場合よりも効率的に半導体基板の表面へのドーパントの回り込みを抑制できる。

発明の効果

[0019] 本発明に係る支持体は、半導体基板の表面へのドーパントの回り込みを充分に抑制できると共に、半導体基板の裏面への反応ガスの入り込みを抑制できる。

[0020] また、本発明に係る半導体基板の処理方法は、半導体基板の表面へのドーパントの回り込みを十分に抑制できると共に、半導体基板の裏面への反応ガスの入り込みを抑制できる。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。

[0022] 図3は、本発明を適用した半導体製造装置に用いられる枚葉式の支持体の一例を示す概略平面図である。円形のウェハ支持体1は、中心部が二段階に窪んでおり、そのうちの上段である半導体ウェハを支持するウェハ支持部2並びに、所定のガスが供給される、ウェハ支持体1の中央領域に位置する5つのガス供給貫通孔部3と、所定のガスが排出される6つのガス排出貫通孔部4が設けられた、下段の座ぐり部2aから構成されている。

[0023] ここで、半導体ウェハの載置面と半導体ウェハとの間に形成されると共に、半導体ウェハの載置面以外の外側面と繋がった所定空間内に所定のガスが流れるようウェハ支持体が構成されるのであれば、ウェハ支持体1は中心部が三段階に窪んでいてもよい。このような窪みに半導体ウェハを載置することで、反応ガス流による半導体ウェハの位置ずれを防止できる。

[0024] ここで、半導体ウェハの載置面と半導体ウェハとの間に形成されると共に、半導体ウェハの載置面以外の外側面と繋がった所定空間内に所定のガスが流れるようウェハ支持体が構成されるのであれば、ガス供給貫通孔部3やガス排出貫通孔部4は、どのような位置に幾つでも設けられていてもよく、例えばウェハ支持部2と座ぐり部2aを結ぶ面に設けられていてもよいが、ガス排出貫通孔部4が半導体ウェハの直径を越えない支持体領域内に設けられていれば、効率的に半導体ウェハの裏面(座ぐり部2aに面している面)から半導体ウェハの表面へのドーパントの回り込みを抑制できて好ましい。

また、半導体ウェハの載置面と半導体ウェハとの間に形成されると共に、半導体ウェハの載置面以外の外側面と繋がった所定空間内に所定のガスが流れるようウェハ支持体が構成されるのであれば、ガス供給貫通孔部3やガス排出貫通孔部4は、ど

のような大きさでもよく、例えばそれぞれ直径1〜10mmのものであってもよい。

- [0025] 図4は、図3に示すウエハ支持体に半導体ウエハを載せたものを備えた半導体製造装置の一例を示す概略断面図であり、ウエハ支持体の断面は図3のI-I線に沿って切断したものである。

図4に示す半導体製造装置は、反応室8と、反応室の周辺に配されたハロゲンランプ11と、反応室内にてシリコン半導体ウエハ7を支持する円板状のウエハ支持体1からなる。反応室8は、反応ガス導入口9が形成されたステンレス製の第1の締め具14と、反応ガス排出口10が形成されたステンレス製の第2の締め具15と、第1の締め具と第2の締め具によって両端を締め付けて固定された石英ガラス板12からなる。ここで、第1の締め具14と第2の締め具15は、石英ガラス板12を締め付けて固定できれば、石英製のものでもよい。

- [0026] ウエハ支持体1のウエハ支持部2には、シリコン半導体ウエハ7が載置されており、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間には空間が形成され、ウエハ支持体1の中央領域に位置する支持体回動部材6aに設けられたガス供給路6を水素ガス5が流れ、そして座ぐり部2aの中央領域に形成されたガス供給貫通孔部3を通して、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間の空間に入り、水素ガス5はシリコン半導体ウエハ7の面に沿って流れ、半導体ウエハ7が載置された側とは反対側のウエハ支持体1の外側面と座ぐり部2aとを連絡する、鉛直方向に対して傾斜したガス排出貫通孔部4を水素ガス5が流れて、ウエハ支持体1から排出される。シリコン半導体ウエハ7の裏面全面に沿って均一に流れるよう、また、シリコン半導体ウエハ7が水素ガス5によって浮上しないよう、水素ガス5の流量や圧力等が調整される。支持体回動部材6aは駆動装置(不図示)に接続され、これによってウエハ支持体1は回動可能になっている。排出された水素ガスは、反応ガスと共に反応ガス排出口10を通して反応室8から排出される。

- [0027] 水素ガス5がウエハ支持体1から排出されることによって、シリコン半導体ウエハ7の裏面(座ぐり部2aに面している面)から放出される、ドーパントやガス状汚染物質、並びにウエハ支持体1に付着した微小な汚染物質が水素ガス5と共にウエハ支持体1から排出され、シリコン半導体ウエハ7の表面へのドーパントの回り込みを抑制でき、

シリコン半導体ウエハ7の表面に析出されるエピタキシャル層中のドーパント濃度分布均一性を向上させ、良好な比抵抗率分布を実現できると共に、シリコン半導体ウエハ7の裏面を清浄な状態に維持してエピタキシャル成長処理における異常反応を抑制できる。

また、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間を水素ガス5が流れることによって、ウエハ支持体1の外側を流れる反応ガスが、載置されたシリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間に形成された空間内に入り込むことを抑制でき、よってシリコン半導体ウエハ7の裏面における不要なエピタキシャル析出成長やエッチング反応を抑制するので、シリコン半導体ウエハ7の平坦度の向上及びシリコン半導体ウエハ7の裏面における局所的な変色の発生を抑制できる。

更に、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間に水素ガス5を積極的に流しているので水素ガスの流量を積極的に制御することができ、また、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間に水素ガス5を均一に供給することで、支持体の面内温度分布を均一にすることができると共に、支持体とウエハの間の熱伝導を良好にしてウエハの面内温度分布を均一にすることができる。

[0028] ここで、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間の空間に所定のガスを供給できれば、ガス供給貫通孔部3とガス供給路6はウエハ支持体1の中央領域に設けなくてもよく、例えばガス排出貫通孔部4の少なくとも1つをガス供給貫通孔部3として用い、これにガス供給路6を接続して所定のガスを供給してもよい。

[0029] また、本実施例では、ガス供給路6に水素ガスを供給する例を挙げて説明しているが、所定のガスであればどのようなガスでもよく、不活性ガス例えば窒素、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン及びラドンから選ばれるガスを用いてもよく、またこれらガスの少なくとも2種からなる混合ガスを用いてもよい。

[0030] 上記の半導体製造装置を用いてエピタキシャル析出成長を行なう場合には、反応室8内の円板状のウエハ支持体1上にシリコン半導体ウエハ7を載置し、反応ガス導入口9から四塩化珪素(SiCl_4)ガスと水素ガスを含む反応ガス13が反応室8内に導入される。 SiCl_4 ガスと水素ガスを含む反応ガス13は、シリコン半導体ウエハ7付近に流れ、反応室周辺に配置されたハロゲンランプ11から光を反応室内に照射し、シリコ

ン半導体ウエハ7が加熱されて、熱と反応ガスとによってエピタキシャル析出成長が行なわれる。

[0031] ここで、光源としてハロゲンランプを用いているが、光源はシリコン半導体ウエハ7を加熱できるものであればどのような光源でもよく、例えば赤外線ランプを用いてもよい。

[0032] また、図4には、筐体形状の反応室を有する半導体製造装置の例を示しているが、本発明を適用した半導体製造装置は、上記のウエハ支持体を収容できて半導体ウエハを加熱できれば、どのような形状の反応室を有していてもよく、例えば半球状ドーム型の反応室、釣り鐘形の反応室を有していてもよい。

[0033] また、本実施例では、シリコン基板を用いた例を挙げて説明を行なっているが、エピタキシャル成長が行なえる基板であればどのようなものでもよく、例えばガリウムヒ素(GaAs)基板やテルル化亜鉛(ZnTe)基板を用いてもよい。また、基板上にエピタキシャル層を析出成長させることができれば、どのような材料ガスをを用いてもよく、例えばガリウムヒ素基板を用いる場合には、Gaを含有するガスをを用い、テルル化亜鉛基板を用いる場合には、Teを含有するガスをを用いる。

[0034] 次に、エピタキシャル成長工程について説明する。

シリコン半導体ウエハ7を支持しているウエハ支持体1を駆動装置(不図示)により回転させながら、ハロゲンランプ11によって1000〜1200℃までシリコン半導体ウエハ7を加熱する。

[0035] 次に、反応ガス導入口9から SiCl_4 ガスと水素ガスを含む反応ガス13を反応室8内へ導入して、エピタキシャル成長を行なう。

[0036] 反応ガス中の材料ガスとして SiCl_4 ガスが反応室8内に導入されているが、シリコン原子を含んだ気体であればどのようなものでもよく、例えば三塩化シラン(SiHCl_3)ガス、二塩化シラン(SiH_2Cl_2)ガス若しくはシラン(SiH_4)ガスを反応室8内に導入してもよい。

[0037] 図5は、本発明を適用した半導体製造装置に用いられる複数枚式の支持体の一例を示す概略平面図である。円形のウエハ支持体1上には、円形状に二段階に窪んだ、半導体ウエハを載置する箇所が円環状に配置されており、同時に複数枚の半導体

ウエハにエピタキシャル層を析出成長させることができる。

[0038] 図6は、図5に示すウエハ支持体に半導体ウエハを載せてII-II線に沿って切断したものの一例を示す概略断面図である。

ウエハ支持体1のウエハ支持部2には、それぞれシリコン半導体ウエハ7が載置されており、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間には空間が形成され、ウエハ支持体1の中央領域に位置するガス供給路6を水素ガス5が流れ、そして座ぐり部2aの中央領域に形成されたガス供給貫通孔部3を通して、シリコン半導体ウエハ7と座ぐり部2aとの間の空間に入り、水素ガス5はシリコン半導体ウエハ7の面に沿って流れ、半導体ウエハ7が載置された側とは反対側のウエハ支持体1の外側面と、座ぐり部2aとを連絡するガス排出貫通孔部4を水素ガス5が流れて、ウエハ支持体1から排出される。ガス供給路6がウエハ支持体1の中央領域からウエハ支持体1の外周部に向けて延びているので、ガス排出貫通孔部4はウエハ支持体1の外周部側のみに設けられている。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]エピタキシャル層を析出成長させる従来の半導体製造装置の一例である概略断面図である。

[図2]ガス流れを形成した従来の支持体の概略断面図である。

[図3]本発明を適用した半導体製造装置に用いられる枚葉式の支持体の一例を示す概略平面図である。

[図4]図3に示すウエハ支持体に半導体ウエハを載せたものを備えた半導体製造装置の一例を示す概略断面図であり、ウエハ支持体の断面は図3のI-I線に沿って切断したものである。

[図5]本発明を適用した半導体製造装置に用いられる複数枚式の支持体の一例を示す概略平面図である。

[図6]図5に示すウエハ支持体に半導体ウエハを載せてII-II線に沿って切断したものの一例を示す概略断面図である。

符号の説明

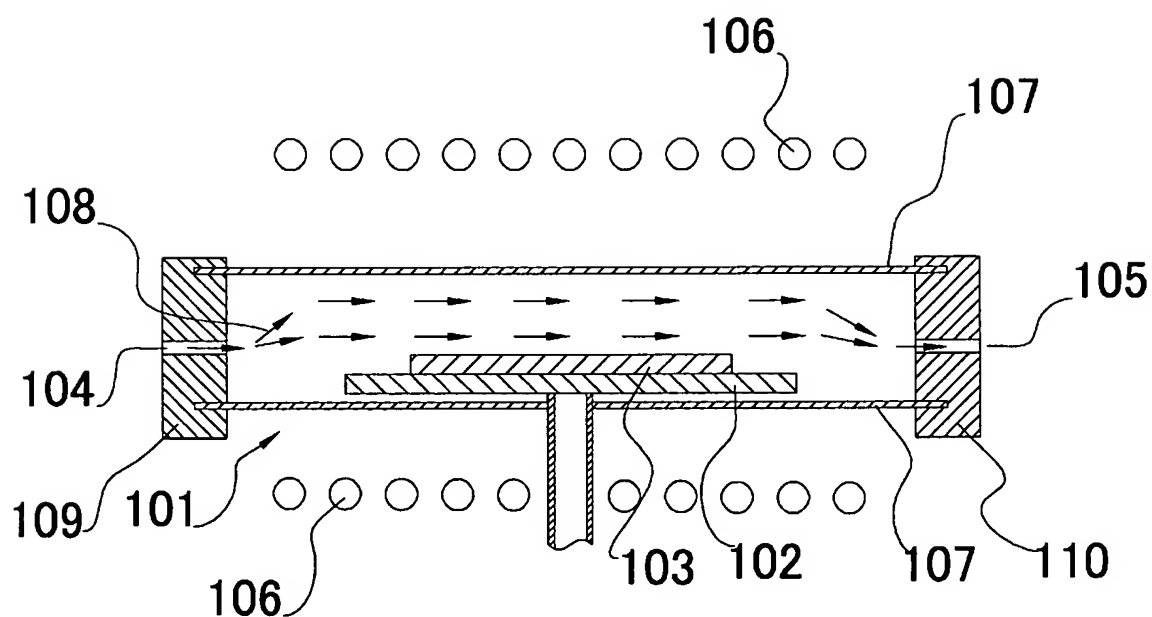
[0040] 1 ウエハ支持体

- 2 ウエハ支持部
- 2a 座ぐり部
- 3 ガス供給貫通孔部
- 4 ガス排出貫通孔部
- 5 水素ガス
- 6 ガス供給路
- 6a 支持体回動部材
- 7 シリコン半導体ウエハ
- 8 反応室
- 9 反応ガス導入口
- 10 反応ガス排出口
- 11 ハロゲンランプ
- 12 石英ガラス板
- 13 SiCl_4 ガスと水素ガスを含む反応ガス
- 14 第1の締め具
- 15 第2の締め具

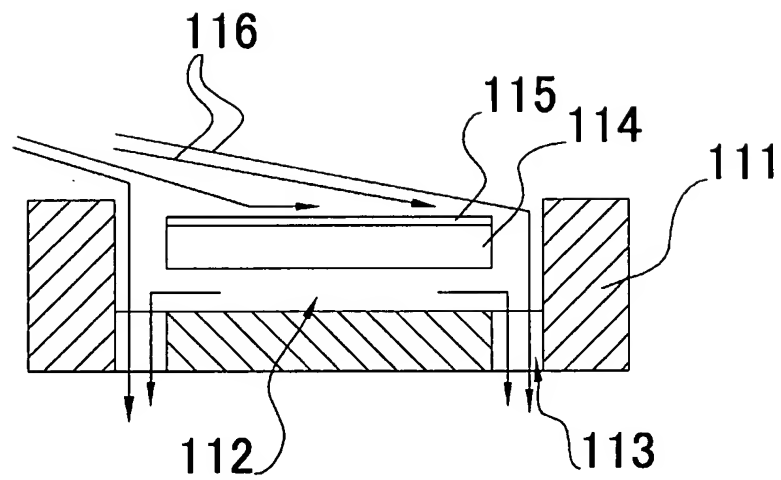
請求の範囲

- [1] 反応ガスが供給される反応室内で半導体基板を支持する支持体において、
前記半導体基板の載置面と前記半導体基板との間に形成されると共に、前記半導体基板の載置面以外の外側面と繋がった所定空間内に所定のガスが流れるように構成されている
ことを特徴とする支持体。
- [2] 前記所定のガスの供給元が前記支持体の略中央領域に形成された
ことを特徴とする請求項1に記載の支持体。
- [3] 前記所定のガスは水素ガスである
ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の支持体。
- [4] 前記所定のガスは不活性ガスである
ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の支持体。
- [5] 反応室内に設けられた支持体に半導体基板を載置し、前記反応室内に反応ガスを供給して前記半導体基板に薄膜を形成する半導体基板の処理方法において、
前記支持体における前記半導体基板の載置面と前記半導体基板との間に形成されると共に、半導体基板の載置面以外の外側面と繋がった所定空間内に所定のガスを流しながら前記半導体基板に薄膜を形成する
ことを特徴とする半導体基板の処理方法。
- [6] 前記支持体の略中央領域から前記所定のガスを供給する
ことを特徴とする請求項5に記載の半導体基板の処理方法。
- [7] 前記所定のガスは水素ガスである
ことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の半導体基板の処理方法。
- [8] 前記所定のガスは不活性ガスである
ことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の半導体基板の処理方法。

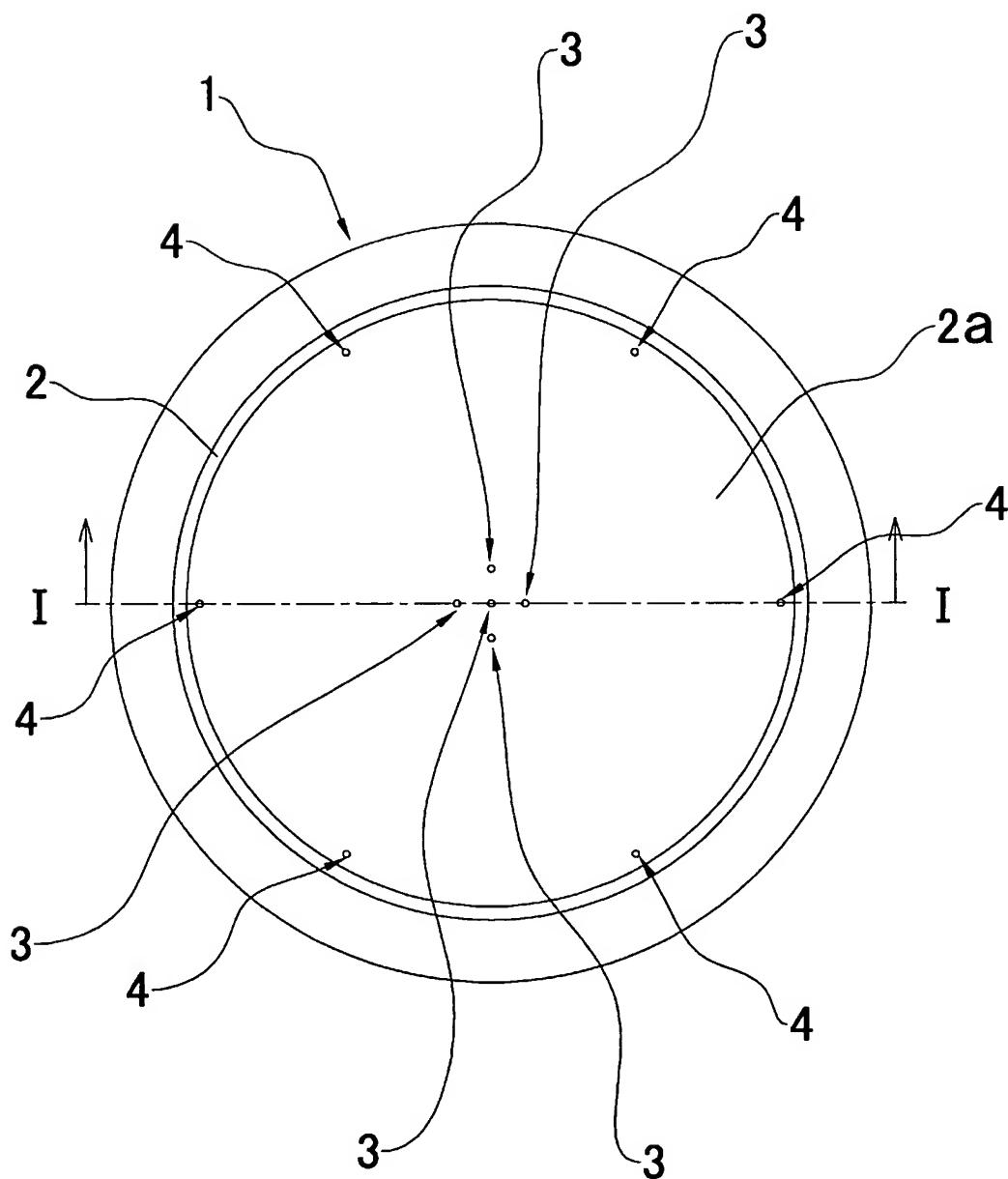
[図1]



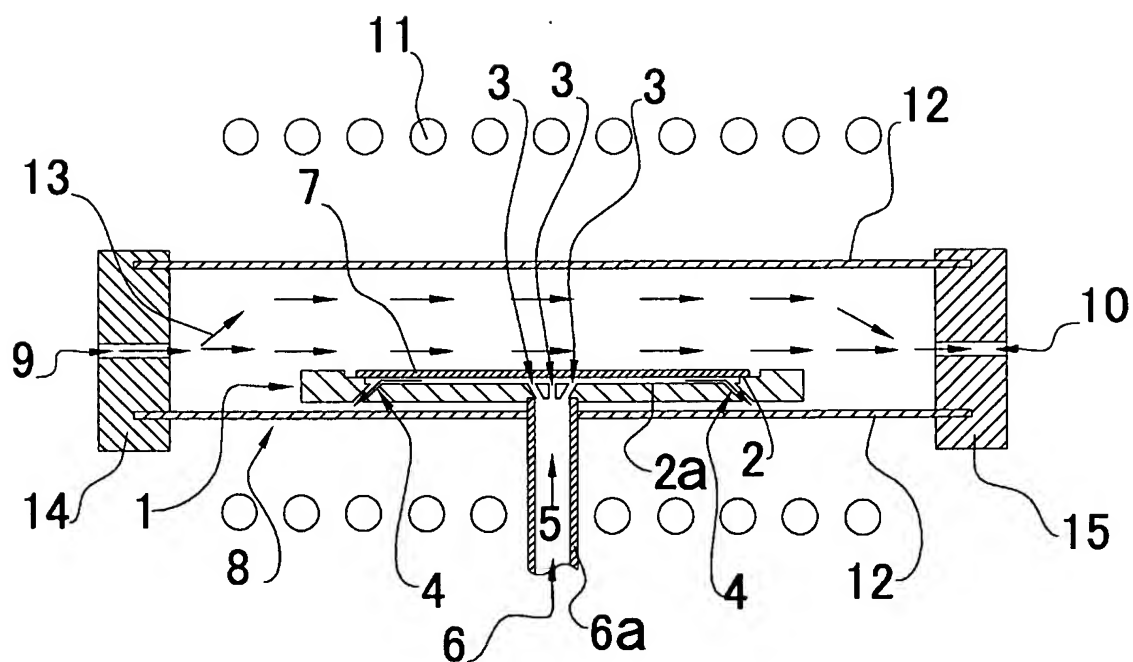
[図2]



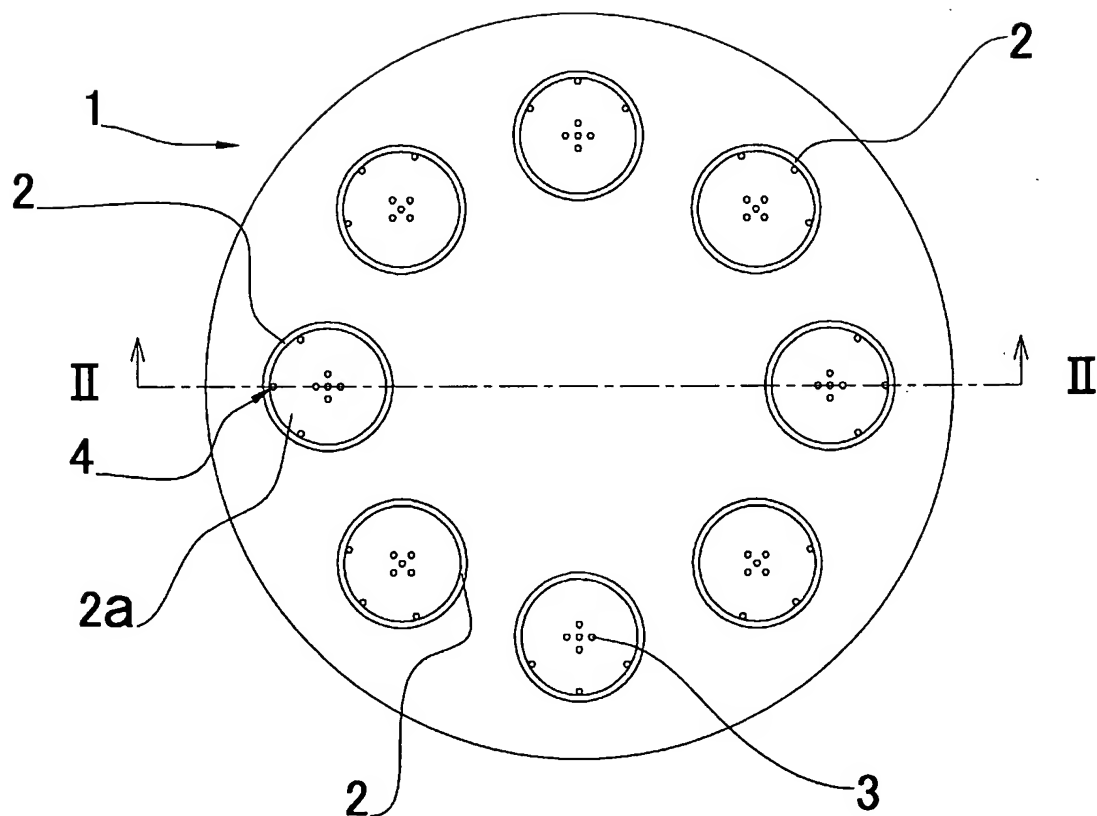
[図3]



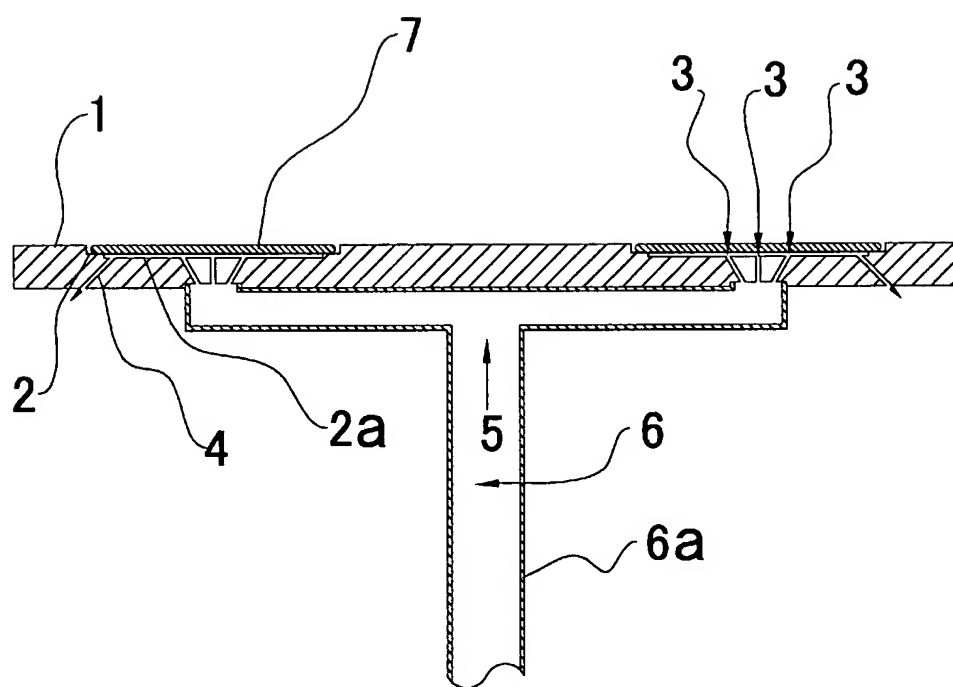
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C30B25/14, C30B29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C30B25/14, C30B29/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6444027 B1 (MEMC Electronic Materials, Inc.), 03 September, 2002 (03.09.02), Abstract; column 8, lines 30 to 42; Claims & KR 2003-086220 A	1-8
X	US 6184154 B1 (SEH America, Inc.), 06 February, 2001 (06.02.01), Full text (Family: none)	1-4
A	JP 4-75328 A (Toshiba Corp.), 10 March, 1992 (10.03.92), Claims; page 4, lower left column, line 1 to lower right column, line 18 & US 5370709 A	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 January, 2005 (18.01.05)

Date of mailing of the international search report
01 February, 2005 (01.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016567

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-134425 A (Shin-Etsu Handotai Co., Ltd.), 10 May, 2002 (10.05.02), Claims; Par. Nos. [0014] to [0021] (Family: none)	1-8
A	JP 11-79888 A (Innotech Corp.), 23 March, 1999 (23.03.99), Claims; Par. Nos. [0010] to [0021] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C30B25/14, C30B29/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C30B25/14, C30B29/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2005
日本国登録実用新案公報	1994-2005
日本国実用新案登録公報	1996-2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 6444027 B1 (MEMC Electronic Materials, Inc.), 2002.09.03, ABSTRACT, Column8 line30-42, Claims & KR 2003-086220 A	1-8
X	US 6184154 B1 (SEH America, Inc.), 2001.02.06, 全文 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 4-75328 A (株式会社東芝), 1992.03.10, 特許請求の範囲, 第4頁左下欄第1行-右下欄第18行 & US 5370709 A	1-8
A	JP 2002-134425 A (信越半導体株式会社), 2002.05.10, 特許請求の範囲, 段落【0014】-【0021】 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.01.2005

国際調査報告の発送日 01.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新居田 知生

4 G

8618

電話番号 03-3581-1101 内線 6781

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-79888 A(イノテック株式会社), 1999.03.23, 特許請求の範囲, 段落【0010】 - 【0021】 (ファミリーなし)	1 - 8